

CLIPPEDIMAGE= JP363074558A

PAT-NO: JP363074558A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63074558 A

TITLE: CREATING DEVICE FOR SCHEDULE

PUBN-DATE: April 5, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUI, MASAYASU

HIRAI, YOSHIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME _____ **COUNTRY** _____

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP61217445

APPL-DATE: September 16, 1986

INT-CL (IPC): B23Q041/08; G06F015/21 ; H01L021/02

US-CL-CURRENT: 705/9

ABSTRACT:

PURPOSE: To create a schedule approaching to the actual condition, by providing

the information of an unusable production device to be listed and used and

checking a number of sets of use of the production devices when the time of a

timer, provided in a program, is updated.

CONSTITUTION: An information input part 1 reads the bit of information from a

console 5 or a file 4 to be fed to a schedule part 2 adding the correction and

the bit of information for scheduling of number of unusable sets of

production

**devices, time band, operation start, end time, etc. The schedule part 2,
using**

**these bit of information to plan a schedule, creates a list including the
information of assigning use of the production devices. And the result
is**

**output to the console 5 and a printer 6 via an output part 3. In this
way, the**

**more realistic result is obtained including the information of an
unusable time**

band of the production devices.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑱ 公開特許公報 (A) 昭63-74558

⑲ Int.Cl.¹B 23 Q 41/08
G 06 F 15/21
H 01 L 21/02

識別記号

府内整理番号

7226-3C
R-7230-5B
7168-5F

⑳ 公開 昭和63年(1988)4月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

㉑ 発明の名称 スケジュール作成装置

㉒ 特 願 昭61-217445

㉓ 出 願 昭61(1986)9月16日

㉔ 発明者 福井 正康 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ㉕ 発明者 平井 義彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ㉖ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ㉗ 代理人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明細書

1、発明の名称

スケジュール作成装置

2、特許請求の範囲

装置又は人員の運用計画をたてるスケジュール作成において、時刻測定手段、各前記装置又は人員数の第1の記憶手段、前記装置又は人員の使用情報の第2の記憶手段、前記装置又は人員の使用不能数及び使用不能時間帯の第3の記憶手段を備え、時刻の更新毎に、前記第2の記憶手段で記憶されている。現在時刻に使用中の前記装置又は人員の使用終了時刻の情報を用いて、前記各装置又は人員に対し、前記第1の記憶手段で記憶された前記装置又は人員数から、前記第2の記憶手段で記憶された前記使用時間帯中の前期使用不能数と、前期使用不能時間帯中に使用中の前期装置又は人員の数をひいた結果を求める第1のステップと、前記結果が指定した値になれば前記使用不能時間帯中でも前記装置又は人員は使用不能であると判定する第2のステップを、前記使用不能時間帯に

おいて開始時刻順に繰り返し、前記繰り返しにおける複数回の第1のステップの少くとも1つの前記結果が前記指定した値以外になれば、該当装置又は人員は使用開始不可能と判定し、それ以外は使用開始可能として前記第2の記憶手段で記憶された前記装置又は人員の使用情報を変更する事を特徴とするスケジュール作成装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、装置又は人員を使用する施設における、運用管理に係り、特に装置の故障やメンテナンス及び担当者の不在などで、前記装置又は人員が一時的に使用不能になった場合の前記装置又は人員の有効利用計画立案に寄与するものである。

従来の技術

スケジュール作成問題に関して、フォートランなどの手続き型言語を利用してスケジュール作成装置を製作しようという試みは、論理記述の困難さなどから十分な機能を盛り込む事が難しい。そこで最近AI用の言語を用いてもっと柔軟な装置

を作ろうという試みが始まられている。特に、前向き推論言語によるスケジュール作成装置の製作に関して、その基本概念は、G. BRUNO, ABLIA (ブリューノ・アブリヤ) and P. LAFACE, (IEEE 1985 Compint. Comput. Aided Technol.) (1985) 第35頁から第39頁までにおいて述べられている。スケジュール作成装置は、その内部に一定時間ずつ進む時計の機能と、日々刻々の装置の使用状況を記録したリストを持っており、ある時刻におけるある装置の使用開始の決定は、このリストを用いて出され、内部の時計の時間の流れと共に順番に使用装置を決定していく。

発明が解決しようとする問題点

上記従来技術は、各装置のメンテナンスやトラブルなどによる使用不能の状況についての取扱いが不十分で、実用面で使いにくい面もあった。本発明は上記の状況下においても正確にスケジュールをたてるスケジュール作成装置を提供することにある。

問題点を解決するための手段

該当生産装置の使用終了時刻にも依存するので、この情報もリストにして合わせて考慮しなければならない。以上の様にして、生産装置の使用不能時間帯の情報が入った、より現実的な結果が得られる。

実施例

以下、具体的な実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本装置の構成の概略を表わしたものである。情報入力部1はコンリール5又はファイル4から読み込み、修正や、スケジューリングのための生産装置使用不能台数、時間帯の情報、及び操業開始、終了時刻などの情報を加えて、スケジュール部2に送る。スケジュール部2では、これらの情報を使用して、スケジュールを組み生産装置の使用割振りの情報を含んだリストを作成する。そして、結果は出力部3をへてコンリール5とプリンター6へ出力される。

第2図は第1図に述べたスケジュール作成装置を製作する際の処理の流れをさらに詳しく説明し

スケジュール作成装置がプログラム内に有するタイマーの時刻更新の際に、実行待ち状態にある生産工程に生産装置を割り当てるが、該当生産装置の使用不能時間帯と使用不能台数、及び現在実行中の該当生産装置の使用終了時刻の情報をリストとして持ち、それらを用いて該当生産装置の使用台数をチェックする事により、上記の機能を有するスケジュール作成装置が得られる。

作用

本システムでは工程管理者により入力された、使用不能生産装置の情報をリストとして持ち、システム内に有するタイマーの各々の時刻更新において、生産装置の使用可能性をチェックする際、現在、該当生産装置は使用可能か、またもし、該当生産装置を運転したとして、将来、その生産装置の使用不能時間帯にぶつかって、使用不可能にならないかを、合わせてチェックする。使用不能時間帯にぶつかってた際、該当生産装置の使用可能性のチェックは、使用不能時間帯中の該当生産装置の使用不能台数だけでなく現在既に使用中の

ものであり、操業開始終了時刻の時刻設定入力104までが、情報入力部で、それ以降、結果出力115までが、スケジュール作成部である。スケジュール作成装置を動かして、ファイル106やコンリール108から工程データをスケジュール作成装置に入力101する。入力間違いや工程の追加、削除、変更に伴い、入力データの修正102を行う。その後、使用不能な生産装置の情報を入力103し、生産工場及び研究施設の操業開始時刻と操業終了時刻の情報の入力104を行う。これで準備が終りスケジュール作成を開始する。このスケジュール作成装置は、内部に一定時間ずつ進む、シミュレーション用の時計を持っており、スケジュールは、その時計の進行に従って、順番に立てられてゆく形式のものである。

まず、その時計を一日の操業開始時刻にあわせ初期化107する。次にすべての生産品のその日の生産工程の最初に始まる生産工程を見出し、実行開始待ち状態に設定108し、実行開始待ち状態にある生産工程のうちの1つを選択109し、

その生産工程に要する生産装置が使用可能かどうかチェック110する。その際、現在時刻で該当生産装置が使用可能かどうかだけでなく、もし現在時刻において該当生産装置の使用を開始したとして、将来使用不能時間帯にぶつかるかどうかかも考慮して、チェック110してやらなければならない。この問題については第3図、第4図、第5図を用いて詳しく説明する。

さて該当生産装置が使用不可能と判定されたら、もう一度前に帰って、他の実行開始待ち状態の生産工程から1つを選択109して、該当生産工程に要する生産装置の使用可能性をチェック110する。もし実行開始待ち状態にある生産工程がなくなつて選択109が不可能になれば、1日分の生産工程の終了かまたは操業終了時刻であるかどうか終了113を調べる段階へ飛ぶ。もし、生産装置が使用可能なら、実行を開始し、該当生産工程の次の順番の生産工程が、実行中の該当生産工程の実行終了時刻に実行開始待ち状態になるように処理開始111設定する。もし、該当時刻でま

だ一度も選択109されていない生産工程が存在すれば、実行開始待ち生産工程から新しく選択109する。しかし、すでにすべての実行開始待ち状態にある生産工程の生産装置の使用可能性がチェック110されていると、一日分の生産工程が終了したか、あるいは操業終了時刻になつたかどうか判定113する。もし、どちらでもないなら、時計の時刻をある一定時間だけ更新114で進めて、新たに、実行開始待ち状態になる生産工程に対して上記の操作を繰り返す。もし一日分の生産工程が終了113するか、または操業終了時刻になつていると、スケジュール結果を出力116する。以上が第2図の説明であり、当スケジュール作成装置の動きの概略である。

第3図、第4図、第5図は、第1図の生産装置の使用可能性のチェック110の部分の詳細な説明である。ただし、ここではある一種類の生産装置（これを“装置D”と呼ぶ。）に限定して話を進める。以後、装置Dの台数は3台と仮定する。まず、現在時刻において、装置Dは1台も動いて

ない状況を見てみよう（第3図）。そして例えば、装置Dの使用不能時間帯と台数が、使用不能領域201～203で与えられると仮定する。さて、この状況においては、装置Dを150分間連続して使用出来る。ところが、現在時刻において装置Dが1台使用中である（第4図）と仮定すると、使用中の装置Dがいつ使用終了するかによって、現在時刻から何分間装置Dが連続して使用出来るか変わってくる。例えば、使用中の装置Dが、100分以内、すなわち2番目の使用不能領域の前までに使用が終了すれば、現在時刻から150分間装置Dを連続して使用することが出来る。ところが、使用中の装置Dが、100分以内に終了しないなら、現在時刻から100分間しか装置Dを連続して使用することが出来ない。さらに、現在時刻において装置Dが2台使用中である（第5図）なら、それぞれの終了時刻に応じて、現在時刻からの装置Dの連続使用可能時間は、複雑に変わってくる。

第6図は、現在時刻において使用中の生産装置

（これを第3図に習って“装置D”と呼ぶ）が80分後に、使用終了になる状況を表わしたものである。ただし、装置Dの使用不能時間帯及び使用不能台数は、それぞれ、使用不能領域301～303で与えられ、装置Dの台数は3台であると仮定している。以下この第6図を例として用いて説明を進める。この例では、装置D1台を現在時刻から150分間連続して使用出来るが、これを判断するには、プログラムに、第7図と第8図で表わされる2つの情報を入れておけばよい。

第7図は生産装置の使用不能時間帯と該当生産装置の該当時間帯における使用不能台数の情報を集めた、使用不能領域リストで、装置名401、装置台数402、使用不能台数403、使用不能開始時刻404、使用不能終了時刻405のデータから出来ている。例えば、使用不能領域301のこのリストは〔装置D, 3, 1, 50, 75〕である。

第8図は、生産装置の使用状況のモニター用のリストで、装置名501、装置台数502、現在

時刻での該当装置の使用可能台数 503 と変数並びから成っている。変数並び中の、変数 1 (504) は現在時刻において使用中のある生産装置の中で、最初の装置使用不能時間に入る前に使用終了となる該当生産装置の台数である。例えば第 6 図において現在時刻に使用中の装置 D で、終了時間が時間帯 1 (307) の中にあるものの数であり、今の場合 0 である。変数 2 (505) は現在時刻において使用中のある生産装置の中で、最初の装置使用不能時間帯が始まってから、2番目の装置使用不能時間帯が始まるまでに使用終了となる該当生産装置の台数である。例えば第 6 図において現在時刻に使用中の装置 D で、終了時間が時間帯 2 (308) の中にあるものの数であり、今の場合 1 である。このようにして一般に、変数 N は、現在時刻において使用中のある生産装置の中で、(N-1) 番目の装置使用不能時間帯が始まってから、N 番目の装置使用不能時間帯が始まるまでに使用終了となる該当生産装置の台数である。現在時刻において、該当生産装置が連続してある時

が、2番目の使用不能時間帯が始まる前か、否かをチェック 604 する。以後は上の操作の繰り返しで使用可能性のチェックを進める。

第 10 図は、現在時刻において生産装置を使用開始にする手順を表わしている。使用を開始する該当生産装置の使用終了時刻が N-1 番目の使用不能時間帯の始まつた後から、N 番目の使用不能時間帯の始まる前の間であつたら、変数 N を 1 つ増やす 703。もちろん現在時刻での使用可能台数は 1 つ減る 702。

第 11 図は、生産装置の使用が終了した時点で行う操作の手順を表わしている。現在時刻での使用可能台数を 1 つ増やし、変数 1 を 1 つ減らす 706。なぜ変数 1 から引くかは第 8a 図を見れば分る。

第 12 図はタイマーが経過して、ある生産装置の使用不能時間帯の開始時刻になったときの操作の手順を表わしている。該当生産装置の使用可能台数は使用不能分だけ減り 802、N 番目の使用不能時間帯は N-1 番目になるので変数 N-1 の

間使用出来るかどうかチェックする際このリストを活用する。

第 9 図は現在時刻において、ある生産装置がある時間連続して使用出来るか否かチェックするための概念図である。第 7 図のリストを活用して、まず現在時刻での該当生産装置の使用可能台数をチェック 601 する。もし 0 台のときは使用開始不可能であるが、1 台以上の時はこのチェックは合格し、次のチェックを行う。次は、使用開始しようとしている該当生産装置の使用終了時刻が、該当生産装置の 1 番目の使用不能時間帯が始まる前か、否かをチェック 602 する。もし始まる前であれば、もちろん使用開始可能であり、前でなければ、1 番目の使用不能時間帯の中で該当生産装置が使用可能かどうかチェック 603 する。すなわち、1 番目の使用不能時間帯における使用可能台数が 0 のとき該当生産装置は使用開始に出来ないが、使用可能台数が 1 以上の時はこのチェックは合格し、次のチェックを行う。次は、使用開始しようとしている該当生産装置の使用終了時刻

位置に変数 N が入り、最後の変数 N₁ に対しては 0 を代入する 803。これによって第 12 図の変数列は 1 つずつ前にずれる事になる。すなわちもし、ある生産装置の使用終了時刻が使用不能時間帯 K-1 の開始時刻と、使用不能時間帯 K の開始時刻の間にあったとしても、時間が経過し、使用不能時間帯 K-1 の開始時刻の直前になった時には、その生産装置の使用終了時間帯は時間帯 1 に属する。これが第 7b 図において変数 1 を 1 つ減らした理由である。

第 13 図は使用不能時間帯が終了した際の手順である。使用可能台数は、使用不能であった分だけもともどる 805。

以上の様にしながら、スケジュールを進めて行く。

上記機構は製品の生産に優先度が付いている場合にも容易に拡張可能である。まず最優先の製品の生産工程についてスケジュールを作成し、その使用生産装置及び使用時間帯を、下位の優先度の製品の生産工程では、使用不能領域と指定する。

以上の様に順次優先度の高い製品の工程の順に使用生産装置の使用時間帯を使用不能領域と指定しながら、スケジューリングを実行してゆけばよい。このシステムは特に、複雑な生産工程を必要とする半導体プロセスの装置使用スケジュール作成へ適用している。

発明の効果

本発明により、生産装置の使用不能時間帯を考慮した、生産装置の使用スケジュールがたてられる様になり、現実に近い結果を得る事が出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のシステムの基本構成を表わしている図、第2図は、このシステムの基本的な動作の流れを表わす図、第3図は現在使用中の生産装置がない場合の該当生産装置の使用開始可能性を見るための例を示す図、第4図は現在使用中の生産装置が1台の場合の該当生産装置の使用可能性を見るための図、第5図は現在使用中の生産装置が2台の場合の該当生産装置の使用可能性を見るための図、第6図は現在使用中の生産装置が1

台の場合の該当生産装置の使用可能性を見るための別の例で第4図と第5図の説明に用いられる図、第7図は生産装置の使用不能領域の情報を持ったリスト、^{を示す図}第8図は現在の生産装置使用情報を持つリスト、²³³⁻¹²第9図は生産装置使用開始を決定する際のチェック方法を表わす図、第10図は生産装置使用開始時刻での操作を表わす図、第11図は生産装置使用終了時刻での操作を表わす図、第12図は装置使用不能時間帯開始時刻での操作を表わす図、第13図は装置使用不能時間帯終了時刻での操作を表わす図である。

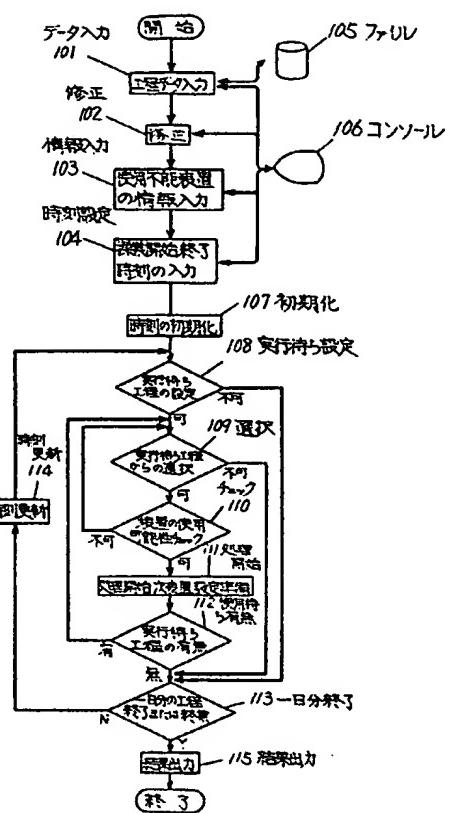
1 ……情報入力、2 ……スケジューリング、3 ……結果出力、4 ……ファイル、5 ……コントロール、6 ……プリンター、101 ……データ入力、102 ……修正、103 ……情報入力、104 ……時刻設定、105 ……ファイル、106 ……コントロール、107 ……初期化、108 ……実行待ち設定、109 ……選択、110 ……チェック、111 ……処理開始、112 ……使用待ち有無、113 ……一日分終了、114 ……時刻更新、

116 ……結果出力、201～203 ……使用不能領域、204～206 ……使用不能領域、207～210 ……占有領域、211～213 ……使用不能領域、214 ……占有領域、301～303 ……使用不能領域、304～306 ……占有領域、307 ……時間帯1、308 ……時間帯2、309 ……時間帯3、310 ……時間帯4、401 ……装置名、402 ……装置台数、403 ……使用不能台数、404 ……使用不能開始時刻、405 ……使用不能終了時刻、406 ……使用不能領域リスト、501 ……装置名、502 ……装置台数、503 ……現在時刻での使用可能台数、504 ……変数1、505 ……変数2、506 ……変数3、507 ……変数4、508 ……装置使用情報リスト、601, 603, 605 ……台数チェック、602, 604 ……時間チェック、606 ……使用可、607 ……使用不可、701 ……開始、702 ……台数変化、703 ……変数変化、704 ……終了、705 ……台数変化、706 ……変数変化、801 ……開始、802 ……台数変化、

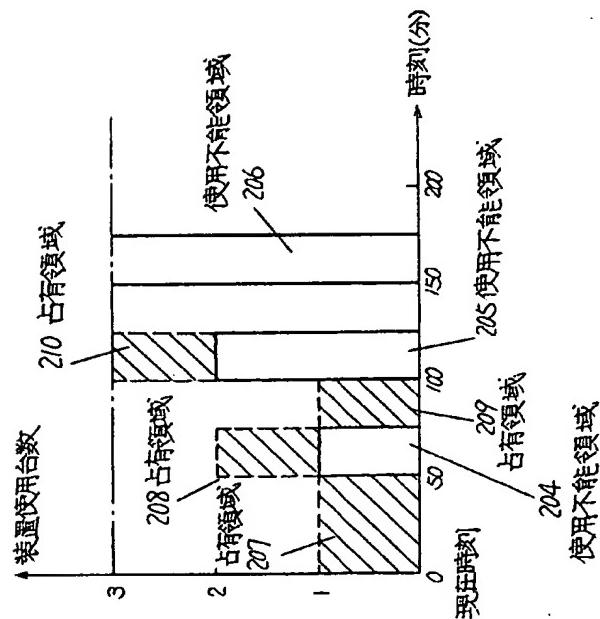
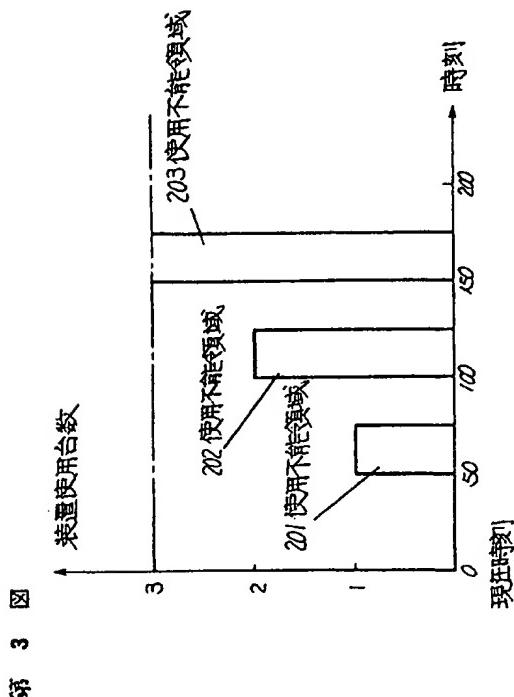
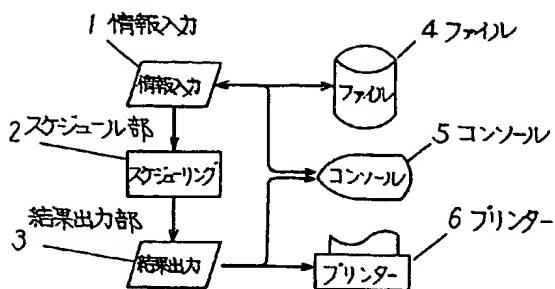
803 ……変数変化、804 ……終了、805 ……台数変化。

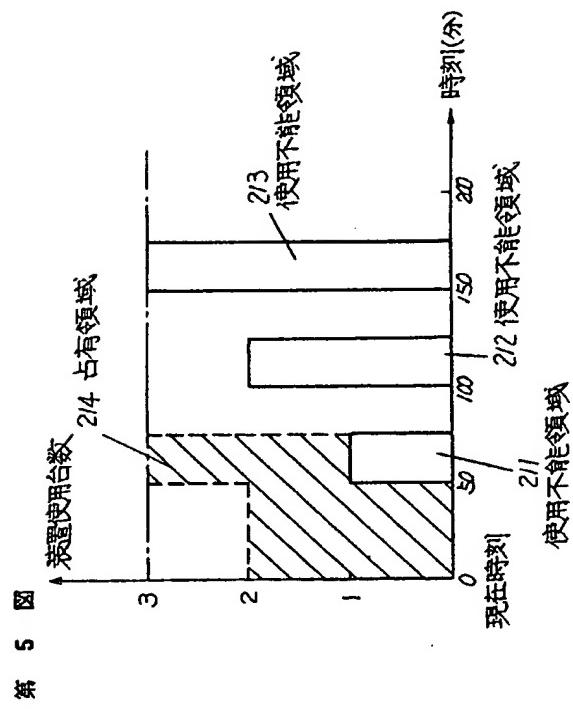
代理人の氏名 弁理士 中尾敏男ほか1名

第2図

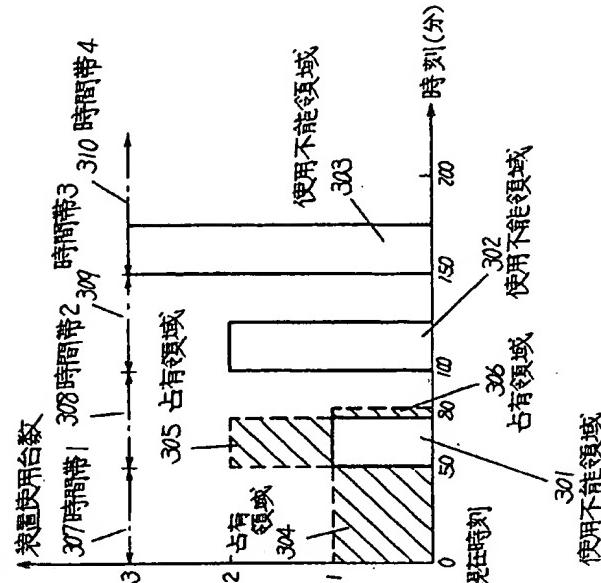


第1図



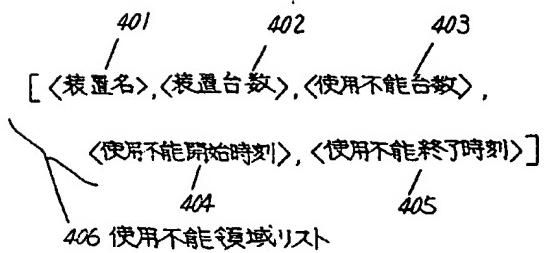


四
五
算

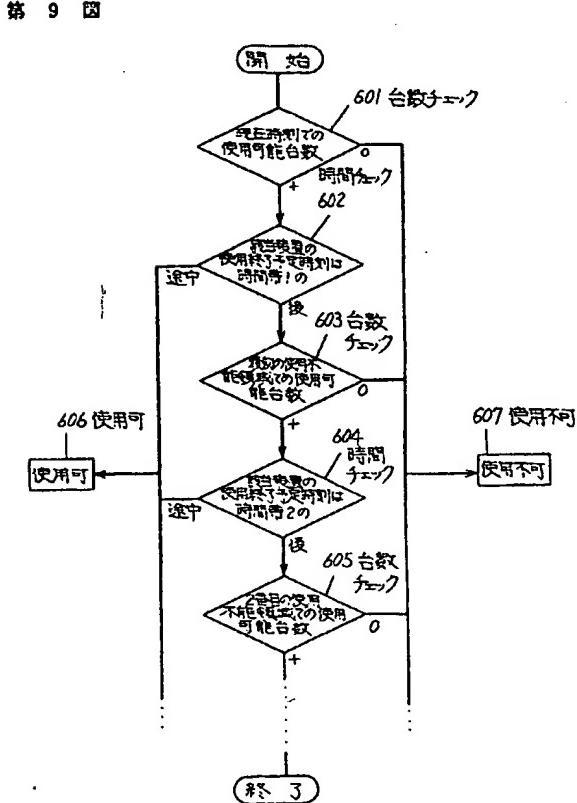
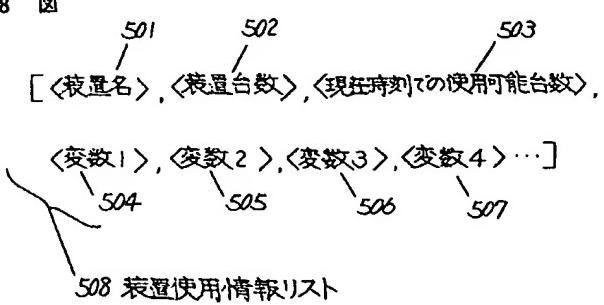


卷六

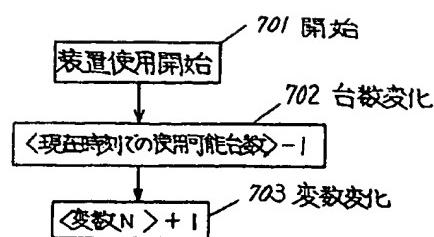
第 7 図



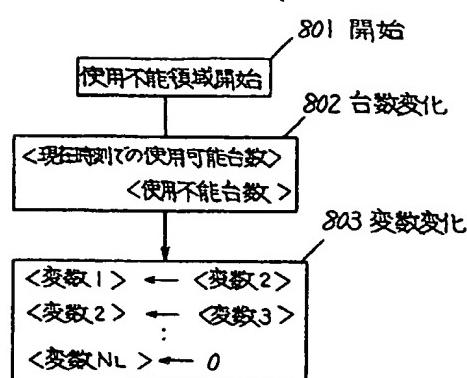
第 8 図



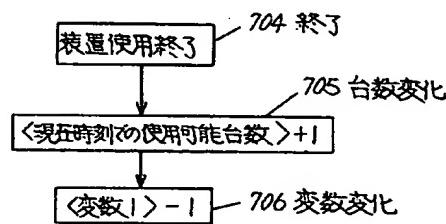
第 10 図



第 12 図



第 11 図



第 13 図

